

Badanie właściwości metali – metoda modułowa

Weronika Socha

Opis metody modułowej

Uczniowie wykonują zadania w grupach 2-3 osobowych, przechodząc od stanowiska do stanowiska w oznaczonej kolejności. Nauczyciel przygotowuje 7 stanowisk (5 dla uczniów, 2 pokazowe na swoim stole). Znajdują się tam potrzebne odczynniki i sprzęt laboratoryjny. Każdy uczeń dostaje kartę pracy do samodzielnego uzupełnienia. Uczniowie mogą zmienić stanowisko tylko za zgodą nauczyciela. Po wypełnieniu całej karty pracy, każda grupa prezentuje wyniki uzyskane na jednym ze stanowisk. Reszta porównuje je ze swoimi wynikami, dyskutuje różnice, następnie poprawiane są wspólnie ewentualne błędy.

1. Cele operacyjne:

Uczeń:

- wymienia podobieństwa we właściwościach metali,
- wymienia różnice we właściwościach metali,
- oblicza gęstość metali,
- formułuje obserwacje i wnioski z doświadczeń,
- zapisuje równania reakcji metali z kwasami i zasadami,
- bezpiecznie posługuje się odczynnikiem i sprzętem laboratoryjnym.

Na omawianej lekcji uczniowie mieli do dyspozycji następujące metale: glin, cynk, żelazo, ołów miedź, sód, magnez. Poniżej zaprezentowano listę stanowisk z zadaniami do wykonania.

1. Badanie podstawowych właściwości fizycznych.
2. Badanie przewodnictwa prądu i ciepła.
3. Badanie własności magnetycznych i twardości.
4. Badanie gęstości.
5. Badanie reakcji metali z rozcieńczonymi kwasami i zasadami.
6. Badanie reakcji metali ze stężonymi kwasami (pokaz nauczyciela).
7. Badanie reakcji sodu i magnezu z wodą (pokaz nauczyciela).

Stanowisko 1. Podstawowe właściwości fizyczne metali

Zaproponuj listę właściwości fizycznych, jakie będziesz badał, żeby określić, które z nich są wspólne dla metali (masz do dyspozycji: glin, żelazo, ołów i miedź), a które nie. Wykonaj odpowiednie eksperymenty. Obserwacje wpisz do tabeli, wnioski zapisz poniżej.

Komentarz metodyczny. Proponowane właściwości: stan skupienia, zapach, barwa, połysk, kowalność. Na stanowisku powinien znajdować się papier ścierny, aby jeśli zaistnieje taka konieczność, uczniowie mogli oczyścić badane metale z ewentualnego nalotu.

Stanowisko 2. Przewodnictwo cieplne i elektryczne

Zaprojektuj i zbuduj obwód elektryczny. Za jego pomocą zbadaj, czy badane metale przewodzą prąd. Następnie zaplanuj i wykonaj pomiar przewodnictwa cieplnego. Zapisz obserwacje w tabeli, sformułuj wnioski.

Komentarz metodyczny.

1. Obwód powinien zawierać baterię i żarówkę, wiatraczek lub miernik (np. woltomierz). Uczniowie najpierw sprawdzają, jak działa obwód zamknięty (żarówka świeci, wiatraczek się kręci, miernik wskazuje wartość różną od zera), a następnie, to samo obserwują z wstawioną do obwodu blaszką danego metalu. Zastosowanie punktu odniesienia – obwodu bez wstawionej blaszki jest bardzo istotne.
2. Na stanowisku powinny się znaleźć np. kawałki parafiny i zlewka z gorącą wodą. Na końcach blaszek uczeń może umieścić kawałki parafiny, przeciwnie końce zanurzyć w gorącej wodzie. Uczniowie obserwują, co się stało z woskiem po upływie stałego dla wszystkich próbek okresu czasu. Uczniowie mogą zaproponować inne metody badania np. pomiar ciepłoty ręką i obserwacja czasu, po jakim drugi koniec blaszki zacznie być odczuwalnie cieplejszy. W takim przypadku woda, ze względu na przepisy BHP, musi mieć niższą temperaturę, niż w przypadku próby z woskiem, ale jest to świetny punkt wyjścia do dyskusji na temat standaryzacji warunków doświadczenia, powtarzalności wyników itd.

obserwacje metale	barwa, połysk, stan skupienia	przewodnictwo prądu	przewodnictwo ciepła	kowalność
glin				
ołów				
żelazo				
miedź				

Wnioski:

Stanowisko 3. Właściwości magnetyczne, twardość

Zaplanuj, zbadaj i porównaj właściwości magnetyczne próbek metali. Znajdź w dostępnej literaturze definicję ferromagnetyzmu i zdecyduj na podstawie obserwacji, czy wszystkie badane metale należą do ferromagnetyków. Następnie zaplanuj metodę i porównaj ich twardość. Zapisz obserwacje i sformułuj wnioski. We wnioskach podane metale uszereguj od metalu o najmniejszej twardości do największej.

Komentarz metodyczny.

1. Na stanowisku powinien znajdować się magnes i słownik fizyczny. Uczniowie mogą porównać właściwości magnetyczne sprawdzając, czy magnes przyciągnie próbki wszystkich metali z tej samej odległości.

2. Proponowana metoda: zarysuj powierzchnię płytki miedzianej krawędzią płytki żelaznej, płytki ołowianej i płytki aluminiowej. W ten sam sposób należy postąpić z resztą płytek. Uczniowie mają prawo zaproponować inną metodę np. porównanie grubości rys utworzonych na płytkach przez to samo narzędzie, z tą samą przyłożoną siłą. To kolejny dobry punkt wyjścia do dyskusji podsumowującej.

obserwacje metale	właściwości magnetyczne	twardość
glin		
ołów		
żelazo		
miedź		

Wnioski:

Stanowisko 4. Gęstość metali. Metale ciężkie i lekkie.

Masz do dyspozycji 4 kostki wykonane z glinu, żelaza, ołowiu i miedzi o jednakowych wymiarach. Zaplanuj pomiar i na podstawie jego wyników oblicz gęstość danych metali. Znajdź w dostępnej literaturze definicje metali ciężkich oraz lekkich i na tej podstawie zakwalifikuj badane metale do odpowiedniej grupy.

Komentarz metodyczny.

Na stanowisku powinny być dostępne: linijka, waga i słownik chemiczny.

metale obliczenia	glin	żelazo	ołów	miedź
gęstość				

Wnioski:

Stanowisko 5. Reakcje metali z rozcieńczonymi kwasami i zasadami

Do 8 probówek wrzuc niewielkie kawałki (wielkości ziarna grochu) badanych metali, a następnie do każdej wlej niewielką ilość (około 2 cm³) roztworu kwasu solnego lub roztworu wodorotlenku sodu. Zapisz obserwacje, porównaj aktywność badanych metali, zapisz równania reakcji.

	+HCl (roz)	+ NaOH (roz)
glin		
żelazo		
ołów		
miedź		

Wnioski:.....

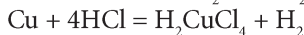
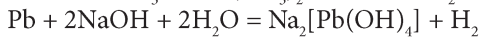
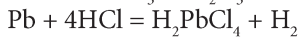
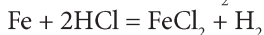
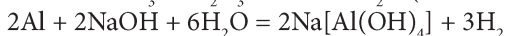
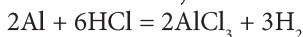
Równania reakcji

Stanowisko 6. Reakcje metali ze stężonymi kwasami (pokaz nauczyciela, zakres rozszerzony)

Do probówek wrzucono niewielkie kawałki (wielkości ziarna grochu) badanych metali (z dobrze oczyszczoną powierzchnią), a następnie do każdej wiano kolejno niewielką ilość (ok. 2 cm³) stężonego roztworu kwasu solnego, kwasu azotowego(V) i stężonego roztworu wodorotlenku sodu. Zapisz obserwacje, porównaj zachowanie badanych metali w stężonych kwasach i zasadach, zapisz równania reakcji.

	+HCl (stęż.)	+HNO ₃ (stęż.)	+ NaOH (st.)
glin	Wydziela się bezbarwny gaz, metal się rozтворя	Wydziela się bezbarwny gaz, który po chwili staje się brunatny, po krótkiej chwili nie obserwuje się żadnych zmian	Wydziela się bezbarwny gaz, metal się rozтворя
żelazo	Wydziela się bezbarwny gaz, metal się rozтворя, roztwór staje się jasnozielony	Wydziela się bezbarwny gaz, który po chwili staje się brunatny	Nie obserwujemy żadnych zmian
ołów	Wydziela się bezbarwny gaz, metal się rozтворя	Wydziela się bezbarwny gaz, który po chwili staje się brunatny	Wydziela się bezbarwny gaz, metal się rozтворя
miedź	Wydziela się bezbarwny gaz, metal się rozтворя	Wydziela się brunatny gaz, roztwór barwi się na niebiesko, metal się rozтворя	Nie obserwujemy żadnych zmian

Równania reakcji:



Wnioski:

Stanowisko 7. Reakcje metali z wodą (pokaz nauczyciela)

Do krystalizatora z wodą i z dodatkiem fenoloftaleiny wrzucono niewielki kawałek sodu. Przedstaw schematyczny rysunek, sformułuj obserwacje, zapisz równanie reakcji i wnioski. Do probówki z wodą i z dodatkiem fenoloftaleiny wrzucono kawałek magnezu, po pewnym czasie probówkę ogrzano. Przedstaw schematyczny rysunek, zapisz obserwacje, wnioski (porównaj aktywność tych metali), zapisz równania reakcji.